



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури  
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А.Лагоднюк

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018р.

Шифр 03-02-25

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**«ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА СПОЖИВАЧІ ТЕПЛА»**

**SOURCES OF HEATING AND HEAT CONSUMERS**

**Напрямок підготовки 6.050601 "Теплоенергетика"**

**Direction of training 6.050601 " Heat power engineering "**

Рівне-2018

Робоча програма з «Джерел теплопостачання та споживачів тепла» для студентів, які навчаються за напрямом підготовки «Теплоенергетика». Рівне, НУВГП, 2018 р.- 13 с.

**Розробник – Давидчук В.І.**, доцент кафедри ТГВСТ, кандидат технічних наук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.  
Протокол № 6 від 05 червня 2018 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ М.Д. Кізеєв

Схвалено науково-методичною комісією за напрямом підготовки 6.050601 «Теплоенергетика» Протокол № 10 від 30.06. 2018р

Голова комісії \_\_\_\_\_ О.П.Костюк

© В.І.Давидчук, 2018  
© НУВГП, 2018



Програма вибіркової навчальної дисципліни «Джерела теплопостачання та споживачі тепла» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Теплоенергетика».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців умінь і знань основ проектування, монтажу та експлуатації систем опалення житлових, громадських та промислових об'єктів.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Джерела теплопостачання та споживачі тепла» передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

### **АНОТАЦІЯ**

Знання принципів та процесів руху тепла, його подачі в приміщення, енергоефективності та влаштування систем, які створюють умови повітряного середовища, сприятливі для здоров'я і самопочуття людини, умови, які відповідають вимогам технологічних процесів, збереження устаткування і будівельних конструкцій будівлі, зберігання матеріалів, продуктів тощо є важливим елементом підготовки студентів зі спеціальності «Теплоенергетика». Програма передбачає використання сучасних технологій навчання для вивчення основних положень визначення втрат тепла, систем його подачі в приміщення, визначення ефективності енергозбереження.

Ключові слова: температура, тепло, опалення, водяне опалення, парове опалення, втрати тепла, енергозбереження, утеплення.

Knowledge of the principles and processes of heat movement, its supply to the premises, energy efficiency and the arrangement of systems that create the conditions of the air environment, favorable for the health and well-being of a person, conditions that meet the requirements of technological processes, the preservation of equipment and building structures of the building, products, etc. are an important element of the training of students in the specialty "Heat and Power". The program involves the use of advanced training technology to study the basic provisions for determining the heat loss, its delivery systems in the premises, the determination of energy efficiency.

Keywords: temperature, heat, heating, water heating, steam heating, heat loss, energy saving, insulation.



## Загальний опис навчальної дисципліни "Джерела теплопостачання промислових підприємств"

Таблиця 1

Кількість кредитів, модулів, годин	Напря́м спеціалістів, освітньо – кваліфікаційний рівень.	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма	Заочна форма
Кількість кредитів відповідних ECTS – 4; Модулів - 2 Змістових - 1 Загальна кількість годин - 144 Тижневих аудиторних - 3 самостійна робота студентів (СРС)- 3	Напря́м 6.050601 „Теплоенергетика”  Освітньо-кваліфікаційний рівень-бакалавр	Вибірково	
		Рік підготовки	
		4	4
		Семестр	
		7	7
		Лекцій	
		28	2
		Практичних занять	
		28	12
		Самостійна робота	
		88	130
		Вид контролю	
Іспит			

**Примітка.** На вивчення дисципліни відводиться 144 годин/ 4 кр.с.  
Співвідношення кількості аудиторних занять та індивідуальної і самостійної роботи становить 40% до 60%.

### 3. Мета і завдання дисципліни

3.1. Метою викладання дисципліни "Джерела теплопостачання та споживачі тепла" є формування у майбутніх фахівців умінь і знань основ проектування та експлуатації систем опалення будівель, вивчення систем та схем теплопостачання житлових, громадських та промислових будівель.

3.2. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати

- склад і властивості повітряного середовища, вплив довкілля на людину;
- прилади і методи вимірювання параметрів мікроклімату ;
- визначення балансу тепла промислових приміщень;
- гідравлічні та аеродинамічні розрахунки систем опалення;
- підбір та розрахунок обладнання систем опалення.

3.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**вміти:** - в складі групи фахівців:

а) проектного відділу в умовах спеціально обладнаного робочого місця:

- використовувати результати вишукувальних робіт, обчислювальну техніку та діючі методики і нормативні документи, виконувати інженерні розрахунки елементів систем тепlopостачання та опалення

- за допомогою автоматизованого робочого місця, використовуючи нормативну і довідкову літературу, розробляти робочу документацію основних елементів і систем опалення та тепlopостачання;

б) в умовах виробничої (будівництво та експлуатація) діяльності:

- користуючись проектно-технологічною документацією, відповідними нормами і правилами, за допомогою відповідних приладів, інструментів та лабораторного обладнання проводити випробовування і вимірювання основних параметрів технологічних процесів та здійснювати перевірку їх відповідності проектним параметрам і нормативам;

- здійснювати монтаж систем опалення;

- здійснювати технічний контроль за виконанням робіт.

#### **4. Програма навчальної дисципліни**

##### **Змістовий модуль 1**

**Тема 1.** Основи теорії обміну тепла. Види передачі тепла. Теплотехнічний розрахунок огорожень.

**Тема 2.** Мікроклімат приміщень . Особливості мікроклімату промислових будівель Теплообмін людини та умови комфортності. Системи інженерного забезпечення будівель.

**Тема 3.** Тепловий режим будівель. Тепловий баланс приміщень. Втрати тепла. Теплова потужність системи опалення.

**Тема 4.** Класифікація систем опалення. Основні елементи систем. Носії тепла.

**Тема 5.** Водяне опалення. Класифікація систем. Влаштування.

**Тема 6.** Основні елементи систем водяного опалення. Системи квартирної опалення

**Тема 7.** Розрахунок діючого тиску в системах опалення. Природний тиск. Гідравлічний розрахунок.

##### **Змістовий модуль 2**

**Тема 8.** Опалювальні прилади систем. Класифікація. Влаштування. Регулювання тепловіддачі. Техніко-економічне порівняння. Теплопроводи систем опалення. Класифікація. Способи прокладання. Арматура систем водяного опалення.

**Тема 9.** Системи парового опалення. Влаштування. Гідравлічний розрахунок паропроводів. Основні елементи.

**Тема 10.** Повітряне опалення. Пристрої для нагріву повітря. Утилізатори тепла.

**Тема 11.** Газове опалення.

**Тема 12.** Інфрачервоне опалення. Класифікація. Влаштування , особливості використання.

**Тема 13.** Електричне опалення. Теплові насоси.

**Тема 14.** Енергозбереження в системах опалення. Економія тепла на опалення. Утилізація природного тепла.

## 5. Структура навчальної дисципліни

Назва тем змістових модулів	Кількість годин				
	Денна форма / Заочна форма				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Разом
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1					
<b>Тема 1.</b> Основи теорії обміну тепла. Види передачі тепла. Теплотехнічний розрахунок огорожень.	2	4/2	6\10		8\9
<b>Тема 2.</b> Мікроклімат приміщень. Особливості мікроклімату промислових будівель. Теплообмін людини та умови комфортності. Системи інженерного забезпечення будівель.	2		6\10		8\11
<b>Тема 3.</b> Тепловий режим будівель. Тепловий баланс приміщень. Втрати тепла. Теплова потужність системи опалення.	2	4\2	6\10		14\11
<b>Тема 4.</b> Класифікація систем опалення. Основні елементи систем. Носії тепла.	2\2		6\10		14\13
<b>Тема 5.</b> Водяне опалення. Класифікація систем. Влаштування.	2	2\2	6\9		8\11
<b>Тема 6.</b> Основні	2		6\9		10\13

елементи систем водяного опалення. Системи квартирного опалення					
<b>Тема 7.</b> Розрахунок діючого тиску в системах опалення. Природний тиск. Гідравлічний розрахунок.	2	4/2	6/9		10/9
Змістовий модуль 2					
<b>Тема 8.</b> Опалювальні прилади. Теплопроводи, арматура систем водяного опалення.	2	2	6/9		8/11
<b>Тема 9.</b> Системи парового опалення. Влаштування. Гідравлічний розрахунок паропроводів. Основні елементи	2	2/2	6/9		10/9
<b>Тема 10.</b> Повітряне опалення. Пристрої для нагріву повітря. Утилізатори тепла.	2	2/2	6/9		8/9
<b>Тема 11.</b> Газове опалення.	2	2/2	6/9		14/13
<b>Тема 12.</b> Інфрачервоне опалення. Класифікація. Влаштування, особливості використання.	2	2/2	6/9		10/11
<b>Тема 13.</b> Електричне опалення. Теплові насоси.	2	2/2	6/9		10/13
<b>Тема 14.</b> Енергозбереження в системах опалення. Економія тепла на опалення. Утилізація природного тепла.	2	2	8/9		10/9
Всього за курс	28/2	28/12	88/130		144

## 6. Практичні заняття

**Тема 1.** Виконання теплотехнічних розрахунків різних огорожень - 4 годин.

**Тема 3.** Виконання розрахунків втрат тепла - 4 год.

**Тема5-** Трасування систем водяного опалення, складання схем - 2 год

**Тема 7.** Виконання гідравлічного розрахунку - 4 год.

**Тема8.** Розрахунок поверхні нагріву опалювальних приладів - 2 год.

**Тема 9.** Конструювання парового опалення -2 год.

**Тема 10.** Розрахунок елементів систем повітряного опалення - 2 год.

**Тема11.** Розрахунок елементів газового опалення -2 год

**Тема 12.** Розрахунок систем інфрачервоного опалення - 2 год

**Тема 13.** Розрахунок електричного опалення – 2 год.

**Тема 14.** Розв'язування задач з розрахунку енергозберігаючих пристроїв – 2 год.

## 7. Завдання для самостійної роботи

### Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми

Опрацювання лекційного матеріалу 0.5 год. на 1 год. аудиторних занять

Підготовка до контрольних заходів 6 год. на 1 кредит

### Завдання до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Основи теорії обміну тепла. Види передачі тепла. Теплотехнічний розрахунок огорожень.	6	10
2	Мікроклімат приміщень . Особливості мікроклімату промислових будівель Теплообмін людини та умови комфортності. Системи інженерного забезпечення будівель.	6	10
3	Тепловий режим будівель. Тепловий баланс приміщень. Втрати тепла. Теплова потужність системи опалення.	6	10
4	Класифікація систем опалення. Основні елементи систем. Носії тепла.	6	10
5	Водяне опалення. Класифікація систем. Влаштування.	6	9
6	Основні елементи систем водяного опалення. Системи квартирного опалення	6	9
7	Розрахунок діючого тиску в системах опалення. Природний тиск. Гідравлічний розрахунок.	6	9
8	<b>Тема 8.</b> Опалювальні прилади. Теплопроводи, арматура систем водяного опалення.	6	9



9	<b>Тема 9.</b> Системи парового опалення. Влаштування. Гідравлічний розрахунок паропроводів. Основні елементи	6	9
10	<b>Тема 10.</b> Повітряне опалення. Пристрої для нагріву повітря. Утилізатори тепла.	6	9
11	<b>Тема 11.</b> Газове опалення.	6	9
12	<b>Тема 12.</b> Інфрачервоне опалення. Класифікація. Влаштування, особливості використання.	6	9
13	<b>Тема 13.</b> Електричне опалення. Теплові насоси.	6	9
14	<b>Тема 14.</b> Енергозбереження в системах опалення. Економія тепла на опалення. Утилізація природного тепла.	8	9
	Разом	88	130

## 9. Методи навчання

1. Лекційний курс проводиться із застосуванням мультимедійних презентацій, плакатів. Окремі лекції проводяться на реальних об'єктах.
2. Практичні заняття проводяться із застосуванням прикладних комп'ютерних програм.
3. Методи активного навчання передбачають розгляд та аналіз проблемних ситуацій, вирішення яких пов'язане з вибором оптимальних рішень з кількох альтернативних варіантів.
4. Консультації.
5. Самостійна робота студентів.

## 10. Методи контролю

1. Оцінювання студентів здійснюється за 100 - бальною шкалою.
  2. Поточний контроль знань передбачає оцінку систематичності та активності роботи на практичних заняттях, а також тестування за трьома змістовими модулями.
  3. Підсумковий контроль знань здійснюється за результатами поточного контролю – в шостому семестрі – залік, в сьомому – іспит.
- Студент, який отримав за результатами поточного контролю 60 і більше балів, має можливість отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни відповідно до набраної кількості балів.

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Національний університет водного господарства та енергетичної інфраструктури															поточне тестування та СРС										С у м а
Змістовий модуль 1 Т1 – 6							Змістовий модуль 2 Т 7 - 12							екза мен											
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14												
4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5												
30							30							40		100									

#### Шкала оцінювання екзамен

- 90-100 балів – „відмінно” ;  
 82-89 балів – „дуже добре” ;  
 74-82 бали - „добре” ;  
 64-73 бали – „задовільно”;  
 60 - 63 бали - „достатньо” ;  
 35-59 балів – „незадовільно” з можливістю повторного складання ;  
 1 -34 балів – „незадовільно” з обов’язковим повторним курсом .

### 12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з «Опалення» для студентів спеціальності «Теплогазопостачання та вентиляція»
2. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Джерела теплопостачання та споживачі теплоти», 3-02-373 Давидчук В.І., (2018).
3. Методичні вказівки до розрахунку проектного теплового навантаження систем опалення будівель за EN 12831 у курсовому проекті з «Опалення» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання і вентиляція» всіх форм навчання . 3-02-355 Проценко, С. Б. та Новицька, О. С. (2016) електронний ресурс [ep3.nuwm.edu.ua/](http://ep3.nuwm.edu.ua/)

### 13. Рекомендована література

#### Базова

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ, 2013 рік.
2. Богословский В.Н., Сканава А.Н. «Отопление»: Стройиздат. Москва. 1991.
3. Дроздов В.Ф. «Отопление и вентиляция». ч.2. ,1984.
4. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Давидчук В.І., Кравченко Н.В. Инженерне обладнання будинків: Підручник. - Рівне: НУВГП, 2005. - 413 с.

#### Допоміжна література

1. Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення, Відень, Київ .Сімферополь, 2010.
2. Бромлей М.Ф., Щеглов В.П. Проектирование отопления и вентиляции промышленных зданий. Москва, Стройиздат, 1965
3. Внутренние санитарно-технические устройства. Справочник проектировщика .Часть 2. Под редакцией Староверова И.Г. и Шиллера Ю.И. , Москва, Стройиздат, 1977.

4. Нікульшин В.Р. Використання відновлювальних джерел енергії, наука і техніка, 2006. Електронний ресурс <https://books.google.com.ua/books?isbn=9668335465>

## 14. Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю «Теплоенергетика»
2. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
3. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://lib.nuwm.edu.ua/>
7. Цифровий репозиторій НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/>

Розробник:

В.І. Давидчук